

## **Kształtowanie się siedlisk łąkowych na torfowiskach w wyniku osiadania torfu i mineralizacji masy organicznej**

WACŁAW ROGUSKI

Terenowy Oddział Badawczy IMUZ w Bydgoszczy

### 1. WSTĘP

Po osuszeniu torfowiska zostaje przerwany proces torfotwórczy, a rozpoczyna się proces murszenia. Z gleb bagienno-torfowych tworzą się gleby murszowo-torfowe lub murszowo-mineralne o zupełnie odmiennych właściwościach fizycznych i chemicznych. Równocześnie wskutek osiadania i mineralizacji masy torfowej następuje obniżenie powierzchni, co z kolei utrudnia a nawet uniemożliwia dalsze odwadnianie grawitacyjne. Tym samym powstają obszary wtórnie zabagnione, a obok nich dostatecznie odwodnione i przesuszone. Zróżnicowanie stosunków wodnych i właściwości gleb powodują powstawanie odmiennych siedlisk łąkowych różniących się warunkami rozwoju roślin i możliwościami produkcyjnymi.

W niniejszym opracowaniu podaje się charakterystykę niektórych siedlisk powstałych na torfowiskach zmeliorowanych i użytkowanych rolniczo ponad 150 lat w dolinie Noteci. Przedstawiono wyniki pomiarów obniżania powierzchni torfowiska, mineralizacji masy organicznej, właściwości fizyko-wodne powstałych gleb, poziomy wód gruntowych, uwilgotnienie w profilu, zbiorowiska roślinne i możliwości produkcyjne łąk.

### 2. OBNIŻANIE POWIERZCHNI, INTENSYWNOŚĆ MINERALIZACJI ODWODNIONYCH TORFOWISK

Ogólnie wiadomo, że po odwodnieniu torfowiska następuje obniżanie powierzchni. Zasadnicze przyczyny tego są następujące:

- (1) osiadanie torfowiska w całym profilu,
- (2) zanik substancji organicznej,
- (3) kurczenie się torfu w warstwach osuszonych.

Osiadanie jest procesem mechanicznym powodowanym przez wprowadzenie dodatkowego obciążenia np. przez odwodnienie, budowę grobli, wału lub nawiezenie warstwy mineralnej na powierzchnię gleby. Po odwodnieniu następuje zmiana ciśnień w całym profilu. Wskutek tego powstają odkształcenia, których efektem jest obniżenie powierzchni. Naj-

silniej ulegają obniżeniu warstwy ponad poziomem wody gruntowej, a niższe znacznie słabiej osiadają. Na skutek tego względne obniżenie zwierciadła wody jest mniejsze niż bezwzględne.

W Polsce problemem osiadania torfowisk zajmowało się kilku autorów, a szczególnie Kornella [10], Bac [3, 4, 5] i Ostromecki [13]. Na podstawie badań krajowych i zagranicznych Ostromecki opracował wzory i tablice do obliczania obniżania powierzchni i profilowania dna rowów i drenów.

Poza osiadaniem następuje kurczenie się warstw torfowych osuszonych, a więc leżących nad wodą gruntową. Po odwodnieniu zmniejsza się zawartość wody w torfie wskutek czego zmniejsza się również objętość torfu. Według obliczeń Ilnickiego [9] przy odwodnieniu do 1 m ubytek wilgoci wynosi 2% w torfie wysokim i 4% w torfie niskim, co odpowiada kurczliwości 12%. Z tego wynika, że przy odwodnieniu na głębokość 1 m powierzchnia obniży się o 12 cm wskutek skurczenia się torfu. Stwierdzono również, że kurczliwość torfu dzieli się na powrotną i niepowrotną. Oznacza to, iż wysuszony torf skurczy się, a po nasyceniu wodą nie powróci do pełnej objętości pierwotnej. Zjawisko to daje się zaobserwować szczególnie w latach suchych, w czasie których obniżenie powierzchni jest największe.

Poza ściskaniem i kurczeniem się torfu, po osuszeniu następuje rozkład i mineralizacja masy torfowej. Dotychczas wzory na obliczanie obniżania powierzchni torfowiska nie uwzględniały tego czynnika uważając, że nie ma on większego znaczenia. Tymczasem ostatnio badania wykazują, że zanikanie torfu jest procesem ciągłym i zachodzi z różną prędkością w zależności od stosunków hydrologicznych, sposobu użytkowania i warunków klimatycznych. Segeberg [16] zakładał, że torf będzie zanikał do takiej głębokości, na której górne warstwy osiągną 90-95% części mineralnych, a ciężar objętościowy będzie 1500 g/dcm<sup>3</sup>. Autor ten wyliczył, że większość torfowisk o małej popielności zaniknie całkowicie, natomiast na torfowiskach zamulonych — rozkład może być nieznaczny. Z rozważań tych wynika, że obniżanie powierzchni torfowisk jest sumą wszystkich zmian spowodowanych mechanicznym osiadaniem, kurczeniem się masy torfowej i mineralizacją. W praktyce trudno jest ustalić, w jakim stopniu wpłynęły na obniżenie powierzchni torfowiska poszczególne czynniki. Szczególnie trudno jest ustalić to na torfowiskach użytkowanych rolniczo od przeszło stu lat. Stąd też w ostatnich latach pojawiło się szereg prac, które starają się określić szybkość obniżania powierzchni średnio na 1 rok w zależności od rodzaju złoża torfowego, uwilgotnienia oraz sposobu użytkowania. Szczególnie interesujące są badania szwedzkie, w których Agerberg [1, 2] wykazał, że obniżenie powierzchni wzrasta wraz z głębokością torfu. W pierwszych latach po melioracji jest szybkie, a następnie w miarę upływu lat zmniejsza się. Na torfowisku skrzypowo-turzycowym w Brännberg, w latach 1908-1922

w czasie wykonywania melioracji podstawowych, obniżenie wyniosło 2,7 cm rocznie; w okresie wykonywania melioracji szczegółowych (1922-1928) — 2,8 cm, w latach 1928-1935 — 1,6 cm, a w ostatnich latach tylko 1,1 cm rocznie. Na szybkość obniżania ma również wpływ rodzaj uprawy. Na polach ornych obniżenie wynosi 3-4 cm rocznie, a na trwałych użytkach zielonych ok. 1 cm. Molen i Smits [11] obliczyli, że na torfowisku bardzo głębokim (20-77 m) w Macedonii, w północnej Grecji, w okresie 25 lat przy intensywnej uprawie polowej ubytek masy wynosi 0,52 g na 1 cm<sup>2</sup>, co przy ciężarze objętościowym torfu 0,096 g/cm<sup>3</sup> stanowi 5,4 cm miąższości rocznie.

Podobne, bardzo szybkie zanikanie masy torfowej stwierdzono w USA. Na torfowiskach Everglades na Florydzie roczne obniżenie wynosi średnio 3,6 cm. Obliczono tam, iż w 2000 r. straty masy glebowej wyniosą 88% w stosunku do stanu wyjściowego w 1912 r. [18].

Baden [6] dochodzi do wniosku, że wielkość strat na torfowisku zależy głównie od humifikacji, która jest wynikiem całego szeregu czynników ekologicznych, a w szczególności klimatu, przewietrzenia gleby, zawartości składników pokarmowych, wapnia, odczynu i sposobu użytkowania. W strefie umiarkowanej chłodnej straty roczne wynoszą ok. 1 cm.

Podobne wyniki uzyskano na Białorusi. Na Stacji Mińskiej BSRR roczne obniżenie wyniosło średnio 1 cm na torfie płytkim i 2 cm na torfie głębokim. Mineralizacja masy organicznej wg Skoropanowa [17] wynosiła 4,4-4,8 t/ha.

Autor niniejszej pracy przeprowadził badania na torfowiskach w dolinie Noteci i jej dopływów. Torfowiska te były już użytkowane łąkowo w 1800 r. Następnie w XIX wieku wykonano szczegółową meliorację i intensywne użytkowanie łąkowe. Wyniki dotychczasowych badań były przedstawione na Międzynarodowej Konferencji Koordynacji w Warszawie w dniach 31 VIII-6 IX 1964 r. [14] oraz na Naukowo-Metodycznej Konferencji Krajów RWPG w Mińsku w 1967 r. [15]. W związku z tym autor odsyła zainteresowanych do szczegółowych materiałów już opublikowanych. W wyniku tych badań ustalono, iż powierzchnia torfowisk odwodnionych i użytkowanych rolniczo stale i systematycznie obniża się przez zagęszczanie suchej masy i mineralizację. Szybkość obniżania, w warunkach Górnej Noteci na torfowiskach użytkowanych już ponad 150 lat, jest bardzo różna i wynosi od kilku do 1 cm, a czasem mniej niż 1 cm rocznie. Zależy ona od zagęszczania masy, intensywności osuszania i sposobu użytkowania. Dotychczasowe dane nie pozwalają jeszcze na opracowanie ścisłych norm technicznych do obliczania osiadania powierzchni torfowiska.

Przy trwałym zadarnieniu i poziomie wody gruntowej średnio 0,6 m od powierzchni, na torfach węglanowych ulega rocznie mineralizacji 5-7 t masy organicznej, co odpowiada obniżeniu 0,5-0,7 cm przy cięża-

rze objętościowym dolnych warstw 100 g/dm<sup>3</sup> oraz odpowiednio mniej przy większym ciężarze objętościowym.

Rozkład masy organicznej na torfowisku w uprawie polowej jest kilkakrotnie wyższy niż na łące trwale zadarnionej. Roczne obniżenie powierzchni na polu ornym może przekroczyć 3 cm, podczas gdy na łące wynosi średnio ok. 1 cm.

Osiadanie i mineralizacja torfu spowodowały zróżnicowanie warunków siedliskowych w dolinach. Na torfowiskach głębokich, z powodu dużego obniżania powierzchni, istnieją obecnie trudności z odwodnieniem, zwłaszcza w dolinach skanalizowanych, gdzie nie można obniżyć zwierciadła wody w głównych ciekach. Natomiast na miejscu dawnych torfowisk płytkich są gleby mineralne lub organiczno-mineralne (murszowo płytkie, murszowate i czarne ziemie), znacznie wyniesione ponad powierzchnię pozostałego torfowiska. Gorsze właściwości wodne tych gleb i niski poziom wód gruntowych spowodowały konieczność nawodnień letnich i zamianę trwałych użytków zielonych na pola orne.

### 3. ZRÓŻNICOWANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-WODNYCH GLEB

W procesie mineralizacji gleb torfowych głębokich, wytworzyły się gleby murszowo-torfowe o różnych właściwościach fizyko-wodnych. Na stanowiskach stale słabo odwodnionych, a zwłaszcza na terenach wysiękowych, można spotkać gleby pierwszego stadium murszenia (Mt-I). Gleby takie występują np. na Łąkach Mazurskich w pow. Sępólno, należących do Gospodarstwa Łąkowego Lasów Państwowych w Czersku. Najczęściej jednak można spotkać gleby torfowe zmurszałe (Mt-II). Gleby takie mają jeszcze dobre właściwości podsiąkowe lecz okresowo poziom darniowy może nadmiernie przesycać, zwłaszcza jeśli pod murszem zalega torf średnio lub silnie rozłożony. Poza tym w dolinie Noteci i na innych torfowiskach występują gleby torfowe silnie zmurszałe, o najgorszych właściwościach fizyko-wodnych dla trwałych użytków rolnych. Spotyka się je zwykle na takich stanowiskach, na których nastąpiło szybkie i znaczne obniżenie poziomu wody gruntowej np. w pobliżu stopni wodnych na skanalizowanej Noteci oraz na pobrażach, gdzie pod pokładem torfu znajduje się piasek utrudniający podsiąk, lub też warstwa gliniasta na piasku (Łąki Mazurskie w pow. Sępólno). Równocześnie stwierdzono, że te ostatnie gleby są najczęściej płytkie lub średnio głębokie. Torfy głębokie silnie zmurszałe mogą wystąpić tylko na niektórych stanowiskach bardzo silnie odwodnionych, nie nawożonych i niewłaściwie użytkowanych.

Na dawnych torfowiskach płytkich są różne gleby organiczne i organiczno-mineralne. Występują gleby murszowe płytkie na różnych utworach mineralnych, na: piasku, glinie, utworach pojeziornych węglanowych, mułach itp. Następnie gleby murszowate na piaskach luźnych,

czarne ziemie murszaste oraz piaski próchniczne. Występują one przeważnie na wyniesieniach i na pobrzeżach, gdzie poziomy wód w okresie letnim są poniżej 1 m. W badaniach stwierdzono, że z utworów organicznych bezwęglanowych tworzą się gleby murszowate i piaski próchniczne, a przy dużej zawartości węglanów wapnia — czarne ziemie o odmiennych właściwościach fizycznych i chemicznych.

W niniejszym opracowaniu niemożliwe jest szczegółowe omówienie właściwości wyróżnionych gleb, stąd też z konieczności ograniczono się do omówienia tylko niektórych, zwracając większą uwagę na grupę gleb organiczno-mineralnych, na których Pracownia Gospodarki Wodnej IMUZ w Bydgoszczy przeprowadziła w ostatnich latach szereg badań. Zbiorcze zestawienie wyników tych badań zawiera tabela 1, z której wynika, że w procesie mineralizacji masy organicznej wzrasta popielność, ciężar właściwy i zagęszczenie masy glebowej. Równocześnie zmniejsza się porowatość ogólna i zapasy wody na wiosnę. Ilości wody łatwo dostępnej dla roślin łąkowych są bardzo duże na glebach murszowo-torfowych i wynoszą ponad 120 mm. Poza tym zasilają duże ilości wody z dopływu gruntowego, wobec czego na większości stanowisk w okresie suszy wilgotność nie spada poniżej krytycznej. Jedynie gleby murszowo-torfowe silnie zmurszałe mają rozluźnioną „kaszkowatą” strukturę w poziomie darniowym i poddarniowym, który w lecie przesyca do wilgotności wędnięcia. W tej glebie zapasy wody łatwo dostępnej są niskie, gdyż płytko korzeniące się rośliny wykorzystują tylko wodę z górnej 30 cm warstwy. Poza tym, są one położone w miejscach słabo zasilanych wodami gruntowymi. Najczęściej torf zalega na piasku, a woda gruntowa znajduje się w warstwie podtorfowej mineralnej, wskutek czego podsiąk jest utrudniony.

Wartość rolnicza gleb murszowo-mineralnych jest bardzo różna i zależy od zawartości substancji organicznej, od miąższości i położenia. Zwykle są one położone w miejscach, w których na wiosnę poziomy wód wynoszą 40-60 cm, a czasami są wyższe. Wykorzystanie wody w okresie wiosennym może być duże. Na stanowiskach, na których woda gruntowa w lecie nie obniża się poniżej 80 cm od powierzchni, uwilgotnienie warstw wierzchnich nie spada poniżej wilgotności krytycznej. Natomiast na stanowiskach z głębokim poziomem wody gruntowej w lecie następuje nadmierne przesychnanie poziomu darniowego i tam bez nawodnień rośliny zasychają. Szczególnie często obserwowano zahamowanie odrostu traw w lecie na glebach murszowych płytkich zalegających na utworach gliniastych i węglanowych w rejonie Kruszwicy. Zapasy wody łatwo dostępnej są w tej grupie gleb bardzo zróżnicowane i mogą wynosić 45-90 mm, najczęściej ok. 60 mm.

Znacznie gorsze od poprzednich są gleby murszowate, czarne ziemie murszaste i piaski próchniczne. Charakteryzują się one niskimi zapasami wody łatwo dostępnej na wiosnę. Poza tym są położone na terenach

Tabela 1

Zestawienie właściwości fizyko-wodnych gleb powstałych na torfowiskach zmeliorowanych i użytkowanych rolniczo w dolinie Noteci i innych obiektach w woj. bydgoskim

Specification of physico-hydrological properties of soils developed on reclaimed peatlands utilized in agriculture in the Noteć River valley and other objects in the province of Bydgoszcz

Rodzaj gleby	Liczba zbadanych profili	Zawartość części organicznych w % s.m.	Zawartość części s.m. w g/cm <sup>3</sup>	Ciężar objętościowy w g/cm <sup>3</sup>	Ciężar właściwy w g/cm <sup>3</sup>	Porowatość ogólna % obj.	Objętość fazy stałej %	Wilgotność, w %			Uwagi	
								Zawartość części spławialnych w g/cm <sup>3</sup>	porowatość początkowa	okres suszy		Zapasy wody
Murszowo-torfowa słabo z murszała na torfie słabo rozłożonym (Mt-I-a)	1	67,5	—	0,172	1,61	89,5	10,5	81,8	53,3	—	84	w terenie wilgotność zawsze była bliska połowej pojemności wodnej
		94,4	—	0,096	1,41	93,2	6,8	84,7	52,5	—	96	
		92,3	—	0,095	1,42	93,4	6,6	93,4	73,2	—	—	
Murszowo-torfowa średnio z murszała na torfie słabo rozłożonym Mt-II-a	3	83,3	—	0,198	1,72	88,3	11,7	80,1	58,0	65,7	65	trawy w polu nie więdły
		83,9	—	0,173	1,60	90,1	9,9	89,1	70,0	85,1	57	
		84,9	—	0,153	1,67	91,4	8,6	91,4	91,4	89,7	—	
Murszowo-torfowa średnio z murszała zamulona węglanem wapnia Mt-II-a	2	25,5	—	0,460	2,30	80,1	19,9	74,1	52,3	59,2	65	w terenie więdnęła nie stwierdzono
		54,1	—	0,212	2,00	89,8	10,2	86,5	67,6	88,7	55	
		62,9	—	0,170	1,85	90,8	9,2	90,1	85,4	89,2	—	
Murszowo-torfowa silnie z murszała na torfie średnio z murszałym	2	51,0	—	0,498	1,99	75,1	24,9	67,3	44,0	27,0	70	w terenie trawy więdły i podszywały
		83,5	—	0,224	1,62	86,2	13,8	81,9	64,0	72,7	(50)	
		84,2	—	0,139	1,56	91,1	8,9	90,6	87,6	85,3	—	

Murszowo-mineralna na utworach gliniastych i węglanowych	6	0-30	34,5	—	1,268	2,56	70,0	30,0	57,4	40,4	24,2	50	w polu
		30-60	5,45	39	0,664	2,18	50,1	49,9	43,3	32,3	23,2	(33)	stwierdzono
		60-100	1,59	11	1,526	2,65	42,3	57,7	40,4	35,3	25,5	—	częściowe zasychanie traw
Murszowo-mineralna na piaskach	3	0-30	34,0	—	0,611	2,23	73,2	26,8	64,2	42,3	20,9	65	w polu
		30-60	1,9	6,4	1,531	2,63	40,5	59,5	37,3	21,9	19,2	—	stwierdzono
		60-100	0,8	4,2	1,669	2,69	37,2	62,8	37,2	31,8	29,0	—	częściowe zasychanie traw
Czarne ziemie murszaste	4	0-30	10,1	—	1,238	2,44	52,2	47,8	34,5	23,3	15,3	34	w polu traw
		30-60	4,0	21,0	1,539	2,50	41,6	58,4	23,3	21,2	14,4	(6)	wy zasychały
		60-100	1,5	11,0	1,655	2,57	35,6	64,4	28,8	26,3	15,9	—	—
Murszowate na piasku	4	0-30	14,55	—	0,903	2,475	63,9	36,1	45,5	30,5	18,8	45	w okresie
		30-60	2,29	6,1	1,476	2,626	43,9	56,1	31,9	28,6	13,1	—	suszy trawy
		60-100	0,47	3,5	1,681	2,645	36,3	63,7	35,1	27,7	26,5	—	zasychały
Piaski próchnicze	3	0-30	6,6	—	1,252	2,570	51,0	49,0	39,6	24,0	9,4	45	w okresie
		30-60	4,3	8,6	1,497	2,620	42,6	57,4	38,7	27,0	14,0	—	suszy trawy
		60-100	0,5	4,5	1,762	2,645	34,6	65,4	44,6	31,3	26,9	—	zasychały

wyniesionych, na których wody gruntowe w okresach suszy obniżają się 1,0-1,5 m od powierzchni, wobec czego na tych stanowiskach prawie corocznie obserwowano okresy zahamowania przyrostu masy roślinnej. Efektywność nawodnień jest duża. Duża część tych gleb została zamieniona na uprawy polowe lub jest użytkowana przemiennie polowo-łąkowo.

Na torfowiskach od dawna zmeliorowanych i użytkowanych obszary gleb organiczno-mineralnych stale wzrastają. Dla przykładu — na obiekcie Łąki Łabiszyńskie w pow. Szubin wyróżniono w 1964 r. następujące rodzaje gleb:

Gleby murszowate na piaskach	200 ha — 11,4%
Gleby murszowo-mineralne na piasku	200 ha — 11,4%
Gleby murszowo-torfowe płytkie (do 50 cm)	250 ha — 14,2%
Gleby murszowo-torfowe średnio głębokie (0,5-1,0 cm)	390 ha — 22,2%
Murszowo-torfowe głębokie	715 ha — 40,8%
<b>Razem</b>	<b>1755 ha — 100,0%</b>

Z zestawienia wynika, że prawie 23% obszaru stanowią gleby murszowo-mineralne i murszowate. Część z nich została już zaorana i zamieniona na pola uprawne.

Gleby murszowo-torfowe głębokie, które obecnie są niedomeliorowane, jeżeli zostaną intensywniej odwodnione, to wszystkie utwory organiczne płytkie ulegną dalszemu przesuszeniu i będą przechodzić w gleby murszowo-mineralne, a następnie murszowate. Jeszcze dalej posunięty jest proces przemiany gleb w dolinie Bachorze. Ostatnia ekspertyza wykazuje, iż obecnie torf znajduje się tylko na niewielkiej powierzchni. Przeważnie są tam płytkie utwory murszowe na piasku lub na utworach pojeziornych zbudowanych z osadów pyłowych, gliniastych, ilastych lub węglanowych. Na wyniesieniach znajdują się czarne ziemie murszaste o zawartości części organicznych w granicach 10-20%. Wartość użytkowa tych gleb zależy w dużym stopniu od odwodnienia i kształtowania się poziomów wody w okresie wegetacji.

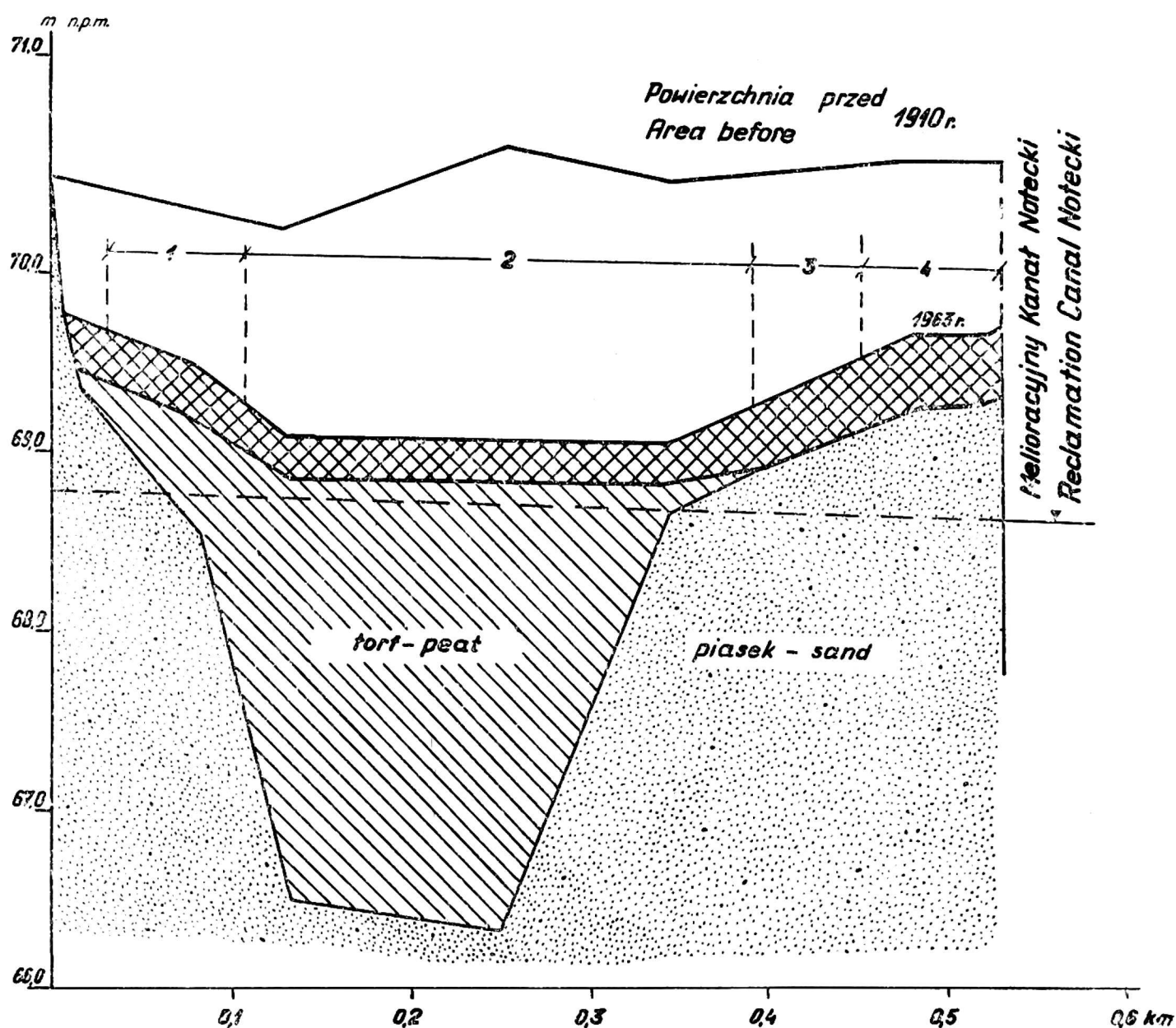
#### 4. UKSZTAŁTOWANIE TERENU I UWILGOTNIENIE

Zróznicowanie miąższości torfu oraz związany z tym proces obniżania powierzchni — spowodowały duże deniwelacje powierzchni. Przykładowym jest przekrój niwelacyjny na Łąkach Łabiszyńskich w Brzozie (rys. 1). Z przekroju wynika, że deniwelacja powierzchni wynosi obecnie ponad 0,6 m. Wskutek tego na torfowisku głębokim wody gruntowe układają się zbyt wysoko, a w czasie wielkiej wody tereny te są zalewane. Tymczasem wyniesienia z glebami murszowatymi są na wiosnę w dobrych warunkach uwilgotnienia, a w czasie lata poziom wody spada do



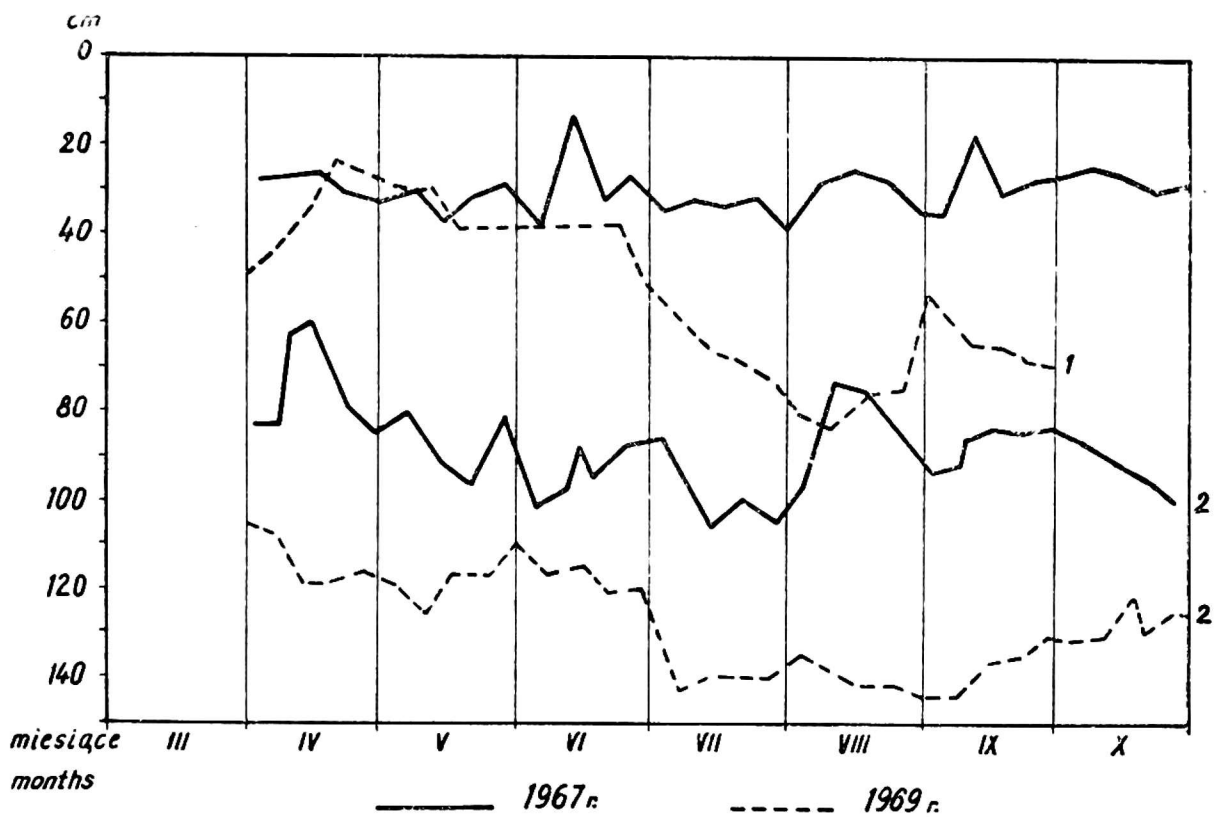
1,5 m od powierzchni. Kształtowanie się poziomów wody w roku suchym 1969 i wilgotnym 1967 ilustruje rys. 2.

Wskutek wysokich poziomów wody gruntowej wilgotność poziomu darniowego w glebie murszowo-torfowej w Brzozie jest wiosną nadmierna, a w okresie suszy letniej dobra. Tymczasem na terenach wyższych z glebami murszowymi płytkimi i murszowatymi wiosną wilgotność jest dobra, a w lecie brak wody łatwo dostępnej hamuje odrost traw. Dla pokazania różnic tych gleb przedstawiono charakterystyczne stany uwilgotnienia profilów glebowych w Brzozie na rys. 3 oraz w Kruszwicy (dolina Bachorze) na rys. 4. Porównanie wilgotności wydzielonych gleb podano również w tabeli 1.



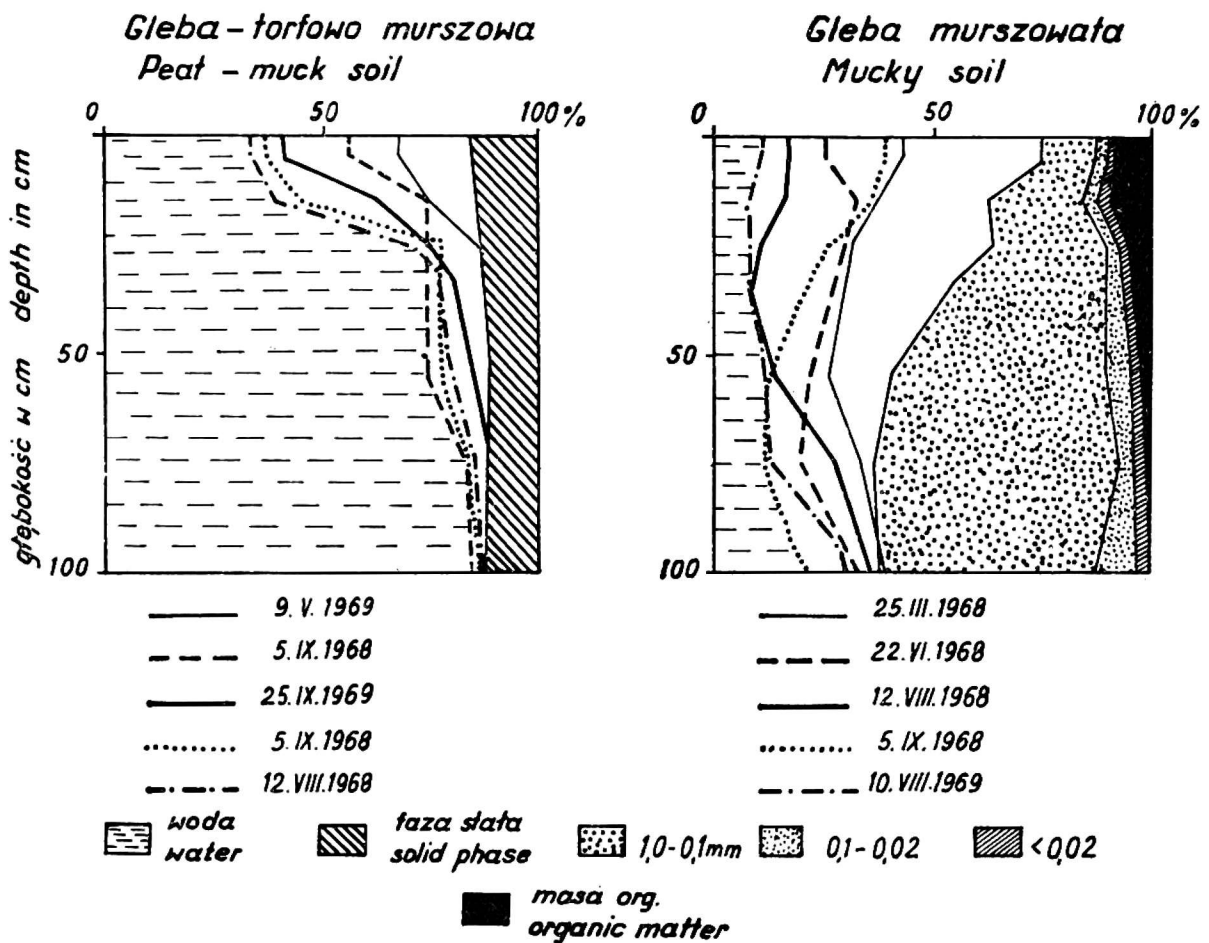
Rys. 1. Obniżanie powierzchni torfowiska w Brzozie, według niwelacji sprzed 1910 r. i w 1963 r. oraz zróżnicowanie gleb (przekrój A-B). 1 — gleby torfowo-murszowe płytkie, 2 — gleby torfowo-murszowe nadmiernie uwilgotnione, 3 — gleby mineralno-murszowe, 4 — gleby murszowate na piasku

Fig. 1. Peatland surface subsidence at Brzoza according to levelling records from 1910 and 1963 and soil differentiation (section A-B). 1 — shallow peat-muck soils, 2 — exceedingly moistened peat-muck soils, 3 — mineral-muck soils, 4 — mucky soils on sand



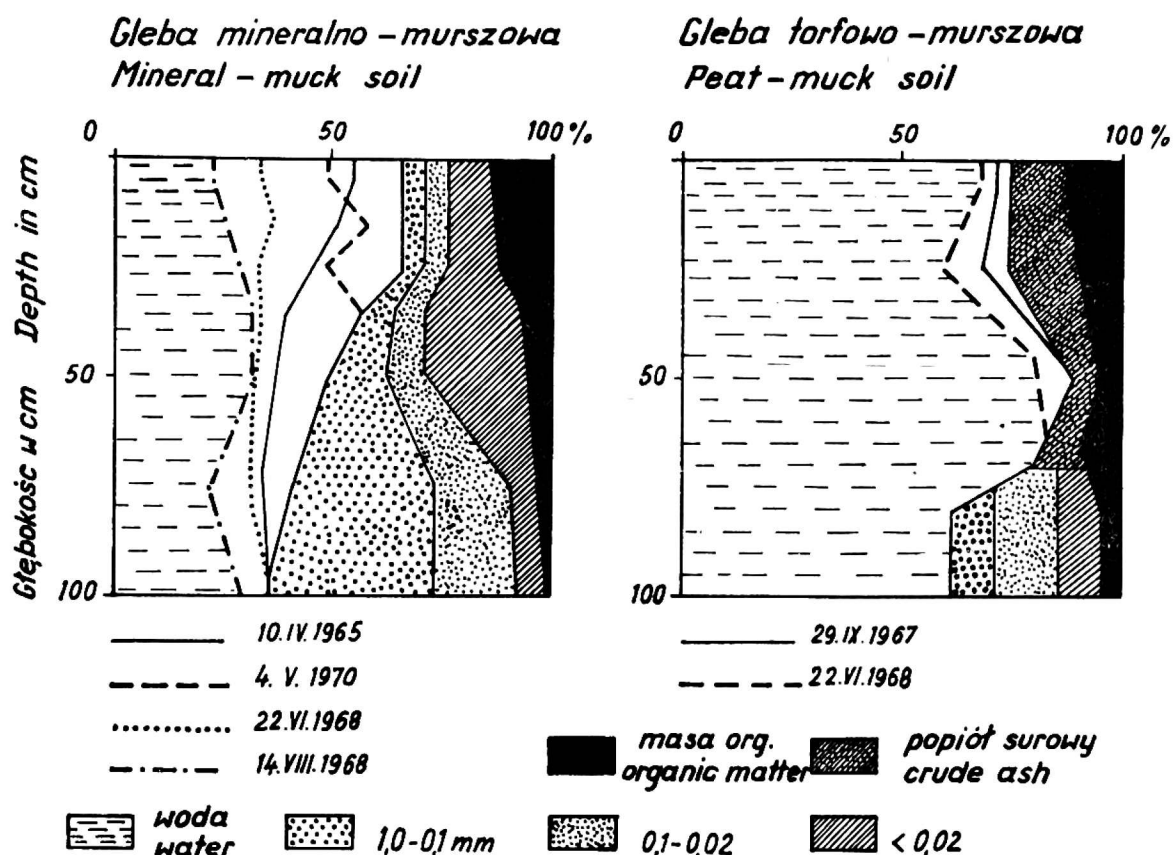
Rys. 2. Głębokość zalegania wody gruntowej względem powierzchni torfowiska w Brzozie. 1 — gleba torfowo-murszowa, 2 — gleba murszowata na piasku

Fig. 2. Depth of ground water level from surface at Brzoza. 1 — peat-muck soil, 2 — mucky soil on sand



Rys. 3. Charakterystyczne stany uwilgotnienia profilu gleby torfowo-murszowej oraz murszowatej na piasku w Brzozie

Fig. 3. Characteristic moistening states of peat-muck and mucky soil profile on sand at Brzoza



Rys. 4. Charakterystyczne stany uwilgotnienia profilu gleby mineralno-murszowej oraz torfowo-murszowej w Kruszwicy

Fig. 4. Characteristic moistening states of mineral-muck and peat-muck soil profile at Kruszwica

Z badań w dolinie Noteci wynika, że warunki siedliskowe na dawno zmeliorowanych torfach dla roślinności łąkowej są bardzo zróżnicowane. Ze względu na uwilgotnienie można wydzielić kilka siedlisk, które przedstawiono w tabeli 2. W obniżeniach terenowych, trudnych do odwodnienia, występują stanowiska wtórnie zabagnione, gdzie woda długo stagnuje na powierzchni. Pokryte są one szuwarem trzcinowym. Jest to pierwszy typ siedliska.

Drugi typ siedliska to łąki kośne na glebach murszowo-torfowych okresowo nadmiernie uwilgotnionych. Można je zaliczyć według typologii Prończuka do łąk pobagiennych lecz niedomieliorowanych (tereny wysiąkowe) lub wtórnie zabagnionych. Obszary te mają utrudniony odpływ wód na wiosnę i po dużych opadach. Rowy i drenaże w tym czasie nie odwadniają, gdyż cieki podstawowe mają zbyt wysokie stany wód. Dopiero w okresie lata uwilgotnienie jest na nich dobre. Ze względu na wtórny charakter zabagnienia siedliska pierwszego i drugiego typu mają gleby murszowo-torfowe tzn. już przeobrażone pod wpływem występującego tam wcześniej procesu murszotwórczego.

Część gleb murszowo-torfowych występuje w warunkach dobrego odwodnienia i na nich, przy sprawnych urządzeniach melioracyjnych, uwilgotnienie jest dobre. Zalicza się je do gleb pobagiennych, zmeliorowanych. Tworzą one trzeci typ siedliska. Nieduża ilość gleb murszowo-torfowych silnie zmurszałych charakteryzuje się niedostatecznym uwil-

Tabela 2

Charakterystyka siedlisk łąkowych w dolinie Górnej Noteci  
 Characteristics of meadow sites in the upper Notec valley

Typ siedliska	Rodzaj gleby	Poziom wody gruntowej w cm	Uwilgotnienie	Zbiorowiska roślinne	Plony siana obecne q/ha	Plony siana możliwe q/ha
Bagienne — bielawy	murszowo-torfowe	wiosną na powierzchni w lecie 0,2 m	stale nadmierne	szuwar trzcinowy i turzycowy	—	—
Pobagienne niedome- liorowane i wtórnie zabagnione	murszowo-torfowe słabo i średnio zmurszałe	0,2-0,6 m	okresowo nadmierne uwilgotnione	turzyc niskich turzycowo-trawiaсте z mrogą trzcinową	10-20 30-50	60-80
Pobagienne zmeliorowane	murszowo-torfowa średnio zmurszała	0,4-0,8 m	optymalnie uwilgot- niona	kostrzewy czerwonej trzęślicy modrej śmiałka darniowego trawiasto-zielne traw szlachetnych (kostrzewy łąkowej, kupkówki)	35-40	80-120
Pobagienne grądowiejące	murszowo-torfowa silnie zmurszała średnio głębokie i płytkie	0,4-1,2 m	okresowo suche	kostrzewy czerwonej traw szlachetnych z kupkówką, stokłosą bezostną, rajgrasem wyniosłym	20-40	60-80
Grądy podmokłe	murszowo-mineralne	0,1-1,0 m	okresowo nadmierne uwilgotnione	kostrzewy czerwonej ze śmiałkiem darniowym trzęślicy modrej turzycowo-trawiaсте	20-30	60-80
Grądy właściwe	murszowo-mineralne murszowate na czar- ne ziemie murszaste, piaski murszaste	0,6-1,5 m	suche	kostrzewy czerwonej kostrzewy owczej traw szlachetnych (kupkówka i rajgras wyniosły)	10-40	50-80

gotnieniem w lecie. Zaliczono je do czwartego typu siedlisk, określanych jako pobagiennie grądowiejące.

Gleby murszowo-mineralne występują w grupie łąk grądowych, w których wyróżnia się dwa dalsze typy siedlisk grądów podmokłych oraz grądów właściwych.

Siedliska grądowe suche zasadniczo nie nadają się na użytki zielone i dlatego w większości zostały zamienione na pola uprawne. Pozostały w użytkowaniu łąkowo-pastwiskowym tylko te stanowiska, do których wiosną jest utrudniony dojazd lub w czasie wielkich wód może występować krótkotrwałe podtopienie. Po obniżeniu wody gruntowej wilgotność gleby szybko spada do krytycznej.

W celu uregulowania stosunków wodnych w dopasowaniu do zróżnicowań siedliskowych należy na niektórych obszarach w pobliżu skanalizowanej Noteci oraz nad Kanałem Bydgoskim, to znaczy w takich warunkach gdzie lustro wody w rzece lub kanale nie będzie obniżone, przewidzieć urządzenie polderów. Po wybudowaniu stacji pomp oraz po wykonaniu drenowań szczególnie na terenach wysiąkowych w pobliżu wysoczyzny, większość gleb murszowo-torfowych będzie miała uwilgotnienie właściwe dla użytków zielonych. Potrzeby nawodnień w siedliskach grądowiejących i grądowych w okresach letnich wystąpią na znacznie większych obszarach niż obecnie. W razie braku wody do nowodnień, stanowiska obecnie okresowo suche i suche — będą musiały przejść do grupy gleb uprawnych.

##### 5. ZBIOROWISKA ROŚLINNE I MOŻLIWOŚCI PRODUKCYJNE ŁĄK NA WYRÓZNIONYCH SIEDLISKACH

Zróżnicowane warunki siedliskowe terenów użytkowanych łąkowo lub pastwiskowo powodują wytworzenie się różnych zbiorowisk roślinnych. Na Łąkach Łabiszyńskich w pow. szubińskim w 1964 r. wydzielono szeregi zbiorowisk:

1. Szuwar trzcinowy występuje w obniżeniach terenowych, gdzie woda stoi na powierzchni oraz w dołach potorfowych. Są to nieużytki, w obecnych warunkach przeważnie niemożliwe do zagospodarowania.

2. Łąki turzycowe występują na glebach murszowo-torfowych niedostatecznie odwodnionych. Rolnicy koszą tylko część tych łąk 1 raz w roku, uzyskując 10-20 q/ha lichego siana.

3. Łąki turzycowo-trawiaste zajmują tereny okresowo mokre, szczególnie wiosną. Łąki z dużym udziałem mozgi trzcinowatej występują na kwaterach zagospodarowanych przez obsiew, na glebach murszowo-torfowych, systematycznie nawożonych, wilgotnych. W razie zaniedbania nawożenia szybko przechodzą w zbiorowiska kostrzewy czerwonej i trzęsłicy modrej oraz turzyc niskich. Wydajność ich wynosi obecnie 40-50 q/ha siana. Ich możliwości produkcyjne są wyższe i wynoszą 80-100 q/ha

przy odpowiednim nawożeniu. Łąki z przewagą kostrzewy łąkowej, kostrzewy trzcinowej i rajgrasu wyniosłego występują na parcelach zagospodarowanych na glebach murszowo-torfowych o dobrym uwilgotnieniu. Wydajność ich wynosi 35-40 q/ha siana. Doświadczenia wykazują, że przy wyższych dawkach nawozowych można z nich uzyskać 80-120 q/ha dobrego siana. Łąki i pastwiska z dużym udziałem śmiałka darniowego występują na glebach murszowo-torfowych. Są to tereny niepielegnowane. Ich wydajność wynosi 30 q/ha siana, a na pastwiskach 1500 j. owsianych.

4. Łąki typu kostrzewy czerwonej występują na bardzo dużych powierzchniach, przeważnie na glebach murszowych płytkich i murszowo-torfowych. Posiadają one bardzo luźną darń odrywającą się od podglebia, narażoną na wysychanie i tak np. w roku 1964, w dniu 3 czerwca na łąkach tego rodzaju roślinność była zupełnie szara, a stopy zapadały się na głębokość 5-10 cm. Rośliny zmarzły w okresie zimowym, a następnie w czasie majowych przymrozków. W okresie suszy trawy na dużych płatach zasychały całkowicie, tworząc pozornie obraz obszarów przesuszonych. Część tych łąk stanowią nieużytki, a część o dobrym zadarnieniu daje 20 q/ha siana. Łąki te występują nawet na terenach zagospodarowanych przez orkę i obsiew trawami, ale zaniedbanych.

5. Łąki trzęślicowe występują na glebach murszowo-torfowych, murszowo-mineralnych i częściowo na murszowatych. Pomimo braku nawożenia tworzą one zwartą i silną darń. Analizy chemiczne wykazały, że gleby na tych łąkach są silnie wyczerpane z potasu i fosforu. W sianie stwierdzono bardzo niską zawartość tych składników. Wydajność łąk wynosi 10-30 q/ha siana. Są to łąki jednokośne. Po zastosowaniu intensywnego nawożenia, zbiorowiska trzęślicy modrej przechodzą szybko w zbiorowiska kostrzewy trzcinowej i rajgrasu wyniosłego z dużym udziałem kłosówki wełnistej. Równocześnie plon wzrasta do 80 q/ha siana.

6. Część łąk została opanowana przez zioła i chwasty, tworząc zbiorowiska trawiasto-zielne. Obok kłosówki wełnistej, kostrzewy czerwonej, tomki wonnej i śmiałka darniowego, znajduje się dużo szczawiu zwyczajnego, jaskra ostrego, babki lancetowatej, dzięgla leśnego, ostrożnia warzywnego i innych. Wydajność ich wynosi 20-30 q/ha siana. Zbiorowiska kostrzewy czerwonej i owczej występują na stanowiskach najsuchszych, na glebach murszowatych na piaskach. Są to właściwie nieużytki o wydajności kilku q/ha siana w latach suchych i 15-20 q/ha w latach wilgotnych. W zbiorowiskach tych jest dużo gatunków charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Obok nich są gatunki z klasy *Festuco-Brometea* oraz *Nardo-Callunetea*. Na łąkach naturalnych jest wyraźna tendencja do przejścia w zbiorowisko kostrzewy owczej, a na gorszych glebach — w zbiorowisko szczotliczy siwej. Na łąkach nowo zasianych i nawożonych występują zbiorowiska kupkówki i rajgrasu wy-

Zestawienie zbiorowisk roślinnych na glebach murszowatych na piasku w 1963 r. na Łąkach Łabiszyskich w % pokrycia

Specification of plant communities on mucky soils on sand in 1963 on the Łabiszyskie meadows, in % of the cover

Numery zdjęć	1		28		72		98		67		34		71		9a		1B		95		25		1D		Sta-			
	80		80		60		70		85		100		80		100		100		70		90		100		100		łość	
Pokrycie warstwą zieloną w %	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,9		1,0		1,5		1,0		0,8		1,2		%			
Poziom wody gruntowej w m	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14			
Związek <i>Phragmition</i>	5																											
1. <i>Phragmites communis</i> Trin.																												
Związek <i>Magnicaricion</i>																												
2. <i>Carex acutiformis</i> L.																												
3. <i>Carex paniculata</i> L.																												
Rząd <i>Caricetalia fuscae</i>																												
4. <i>Carex fusca</i> L.																												
Klasa-Molinio-Arrhenatheretea																												
5. <i>Phleum pratense</i> L.																												
6. <i>Festuca rubra</i> L.																												
7. <i>Holcus lanatus</i> L.																												
8. <i>Festuca pratensis</i> H.																												
9. <i>Briza media</i> L.																												
10. <i>Poa pratensis</i> L.																												
11. <i>Vicia cracca</i> L.																												
12. <i>Trifolium pratense</i> L.																												
13. <i>Rumex acetosa</i> L.																												
14. <i>Cerastium vulgatum</i> L.																												
15. <i>Plantago lanceolata</i>																												
16. <i>Centaurea jacea</i> L.																												
17. <i>Veronica chamaedrys</i> L.																												
18. <i>Leontodon hispidus</i> L.																												
19. <i>Alectoropopus minor</i>																												
20. <i>Ranunculus acer</i> L.																												
21. <i>Prunella vulgaris</i> L.																												
22. <i>Euphrasia Rostkoviana</i> Hayne																												
Rząd <i>Molietalia</i>																												
23. <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.B.																												
24. <i>Sanguisorba officinalis</i> L.																												
25. <i>Angelica silvestris</i> L.																												
26. <i>Linum catharticum</i> L.																												
27. <i>Cirsium oleraceum</i> Scop.																												
28. <i>Cirsium palustre</i> Scop.																												
29. <i>Climacium dendroides</i> Web.																												
Związek <i>Bromion racemosi</i>																												
30. <i>Polygonum bistorta</i> L.																												
31. <i>Cirsium rivulare</i> All.																												
32. <i>Geum rivale</i> L.																												
Związek <i>Molinion</i>																												
33. <i>Molinia coerulea</i> Moench.																												
34. <i>Galium boreale</i> L.																												
35. <i>Selinum carvifolia</i>																												
Związek <i>Filipendulo-Petasition</i>																												
36. <i>Lythrum salicaria</i> L.																												
Rząd <i>Arrhenatheretal</i>																												
37. <i>Avenastrum pubescens</i> Opiz																												
38. <i>Dactylis glomerata</i> L.																												
39. <i>Lotus corniculatus</i> L.																												
40. <i>Achillea millefolium</i>																												
41. <i>Bellis perennis</i> L.																												
42. <i>Heracleum sphondylium</i> L.																												
Związek <i>Arrhenatherion</i>																												
43. <i>Arrhenatherum elatius</i> P.B.																												
44. <i>Daucus carota</i> L.																												
45. <i>Campanula patula</i> L.																												
Związek <i>Cynosurion</i>																												
46. <i>Trifolium repens</i> L.																												
47. <i>Lolium multiflorum</i> kam.																												
Rząd <i>Plantaginetalia</i>																												
48. <i>Poa annua</i> L.																												
49. <i>Potentilla anserina</i> L.																												
Związek <i>Agropyro-Rumicion</i>																												
50. <i>Festuca arundinacea</i> Sch.																												
51. <i>Inula britannica</i> L.																												
52. <i>Ranunculus repens</i> L.																												
53. <i>Potentilla reptans</i> L.																												
Związek <i>Bidention</i>																												
54. <i>Polygonum hydropiper</i> L.																												
Klasa <i>Festuce-Brometea</i>																												
55. <i>Festuca ovina</i> L.																												
56. <i>Festuca capillata</i> L.																												
57. <i>Medicago lupulina</i> L.																												
58. <i>Galium verum</i> L.																												
59. <i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.																												
60. <i>Plantago media</i> L.																												
Rząd <i>Festuco-Sedetalia</i>																												
61. <i>Carex arenaria</i> L.																												
62. <i>Corynephorus canescens</i> P.B.																												
Klasa <i>Nardo-Callunetea</i>																												
63. <i>Thymus serpyllum</i> L.																												
64. <i>Siegingia decumbens</i> Lam.																												
65. <i>Hieracium pilosella</i> L.																												
66. <i>Luzula campestris</i> L.D.C.																												
Klasa <i>Chenopodietea</i>																												
67. <i>Linaria vulgaris</i> Mill																												
Związek <i>Polygono-Chenopodion</i>																												
68. <i>Sonchus arvensis</i> L.																												
Rośliny towarzyszące																												
69. <i>Anthoxanthum odoratum</i>																												
70. <i>Calamagrostis epigetos</i> Roth.																												
71. <i>Carex caespitosa</i> L.																												
72. <i>Armeria elongata</i> Koch																												
73. <i>Galium aparine</i> L.																												
74. <i>Melandrium album</i> Gercke																												
75. <i>Arabis arenosa</i> L.																												
76. <i>Ostericum palustre</i> L.																												
77. <i>Sagina nodosa</i> Frenzl.																												
78. <i>Cirsium arvense</i> Scop.																												
79. <i>Erigeron canadensis</i> L.																												
80. <i>Picris hieracioides</i> L.																												
81. <i>Odontites serotina</i> Rohb.																												
82. <i>Convolvulus arvensis</i> L.																												
83. <i>Leontodon autumnalis</i> L.																												
84. <i>Petasites officinalis</i> Moench																												
85. <i>Mentha aquatica</i> L.																												
86. <i>Bromus inermis</i> Leyss																												

Numer yzdięć	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	n	n	n	n	n	n	p	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	p	1	1	p	p	p	p	p	p	p	p	
Rodzaj użytku		zabagnione — okresowo mokre																												
Gleba		suche																												
Uwilgotnienie																														
Poziom wody gruntowej w m		<0,2 <0,3 <0,2 <0,2 <0,4 0-0,4 0,1-0,4 0,2-0,5 0,2-0,5 0,4-1,2 0,6-1,4 0,4-1,4 0,2-1,0 0,2-1,0 0,6-1,4																												
Rząd Phragmitetalia		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15																												
1. Phragmites communis Trin.		70 50 30 + + + +																												
2. Iris pseudocorus L.		+ +																												
Związek Phragmition																														
3. Typha latifolia L.		+ +																												
4. Typha angustifolia L.		10																												
5. Glyceria aquatica (L.) Wahlb.		+																												
Związek Sparganio-Glycerion																														
6. Nasturtium officinale R.Br.		+																												
Związek Magnocaricion																														
7. Carex gracilis Curt.		20 10 40																												
8. Carex rostrata Stokes		10																												
9. Galium palustre L.		+																												
Klasa Scheuchzeria Caricetea — fuscae																														
10. Triglochin palustre L.		+ 5 10 5																												
Rząd Caricetalia fuscae																														
11. Carex fusca Bell et All.		+ + 5 1																												
Związek Caricion-canescenti fuscae																														
12. EpiLOBium palustre L.		+ + +																												
13. Stellaria palustris Ehrh.		+ +																												
Rząd Tofieldietalia																														
14. Juncus articulatus L.		+ 30 10 5 2																												
15. Parnassia palustris L.		+																												
Klasa Molinio-Arrhenatheretea																														
16. Prunella vulgaris L.		+ + +																												
17. Poa trivialis L.		5 5 +																												
18. Poa pratensis L.		+ + +																												
19. Festuca rubra L.		5 + 2																												
20. Festuca pratensis Huds.		5 + 2																												
21. Ranunculus acer L.		+ 5 + 3																												
22. Vicia cracca L.		+ + +																												
23. Centaurea jacea L.		5 5 2																												
24. Alectorolophus minor (L.) Wimm et Gr.		+ + +																												
25. Phleum pratense L.		+ + +																												
26. Trifolium pratense L.		+ + +																												
27. Cerastium vulgatum L.		+ + +																												
28. Plantago lanceolata L.		+																												
Rząd Molinetalia																														
29. Cirsium palustre L.		+ + +																												
30. Deschampsia caespitosa (L) PB		5 + 20 10 30 + + 10 2 5																												
31. Carex panicea L.		20																												
32. Equisetum palustre L.		+ 5																												
33. Sanguisorba officinalis L.		+																												
Związek Bromion racemosi																														
34. Cirsium rivulare (Jacq) All		+ + +																												
35. Lotus uliginosus Schk.		+ + + 5																												
Związek Molinion																														
36. Molinia coerulea (L) Moench		10 50 5																												
37. Thalictrum flavum L.		1																												
Związek Filipendulo-Petastion																														
38. Lythrum salicaria L.		2 + + + + 5																												
39. Valeriana officinalis L.		+ + + +																												
Rząd Arrhenatheretalia																														
40. Chrysanthemum leucanthemum L.		5 + 5 50 60 + + 20 5																												
41. Dactylis glomerata L.		+ + +																												
42. Achillea millefolium L.		+ + +																												
43. Bellis perennis L.		5 5 + + +																												
44. Anthriscus silvestris (L) Hoff.		+ 5																												
45. Lotus corniculatus L.		5																												
Związek Arrhenatherion elatioris																														
46. Galium mollugo L.		10																												
47. Daucus carota L.		+ + + +																												
48. Arrhenatherum elatius (L) PB		+ + + +																												
Związek Cynosurion																														
49. Trifolium repens L.		20 5																												
50. Lolium perenne L.		2 20 10 10																												
51. Phleum pratense L.		+ + + +																												
Związek Achnosae																														
52. Lygopus europaeus		2 3 + + 1 + +																												
53. Solanum dulcamara L.		+ + +																												
54. Salix cinerea L.		+ 10																												
55. Calamagrostis canescens (Web.) Roth		+ 20 + + + 10 + + + 10 +																												
Rząd Plantaginietalia																														
56. Potentilla anserina L.		+ 20 + + + 10 + + + 10 +																												
Związek Agropyro-Rumicion																														
57. Agropyron repens (L) P.B.		+ + +																												
58. Carex hirta L.		+ 10 10 5 5 2																												
59. Agrostis stolonifera L.		10 10 30 20 5 20																												
60. Festuca arundinacea Schreb.		2 2																												
61. Ranunculus repens L.		+ + +																												
62. Juncus inflexus L.		+ + + + +																												
63. Inula britannica L.		+ + + + +																												
64. Potentilla reptans L.		+ + + + +																												
Związek Polygonion avicularis																														
65. Plantago maior L.		+ + + + +																												
Związek Bidention																														
66. Bidens tripartita L.		+																												
Klasa Chenopodietea																														
67. Lotus corniculatus L.		2																												
68. Stellaria media L.		+ + + +																												
Rząd Chenopodietalia albi																														
69. Erysimum cheiranthoides L.		+																												
Rząd Onopordetalia acanthi																														
70. Artemisia vulgaris L.		+ 2 + + 1																												
71. Urtica dioica L.		+ + + + +																												
Związek Arction																														
72. Articum lappa L.		+																												
Związek Potamion eurostiricum																														
73. Polygonum amphibium L.		+ +																												
Klasa Festuco-Brometea																														
74. Festuca ovina L.		+ +																												
75. Filipendula hexapetala Gilib		+ 5																												
76. Plantago media L.		+																												
Klasa Nardo Callunetea																														
77. Hieracium pilosella L.		2																												
Rosliny towarzyszące																														
78. Galium aparine L.		+ + +																												
79. Juncus tanaegeta Ehrh.		+ + +																												
80. Senecio palustris (L) D.C.		+ + + 30																												
81. Mentha aquatica L.		+ + +																												
82. Eupatorium cannabinum L.		20 + + +																												
83. Cirsium arvense L.		+ + + +																												
84. Leontodon autumnalis L.		+ + + +																												
85. Odontides rubra Gilib.		+ + + +																												
86. Sonchus arvensis L.		+ + + + 2																												
87. Hypericum perforatum L.		5 5 5 5 + + + +																												
88. Linaria vulgaris (L) Mill.		+ + + + +																												
89. Tanacetum vulgare L.		+ + + + +																												
90. Artemisia absinthium L.		+ + + + +																												
91. Cychorium intybus L.		+ + + + +																												
92. Capsella bursa-pastoris (L) Med.		+ + + + +																												
93. Agrostis alba L.		+ + + + +																												
94. Melandrium album (Mill) Garcke		+ + + + +																												
95. Senecio jacobea L.		+ + + + +																												
96. Glechoma hederacea L.		+ + + + +																												
97. Bromus inermis Leggs		+ + + + +																												
98. Arabis arenosa (L) Scop.		+ + + + +																												



niosłego. Dla zobrazowania zbiorowisk roślinnych na glebach murszowatych wykonano zdjęcia florystyczne (tab. 3).

Bardzo duże zróżnicowanie gleb i uwilgotnienia stwierdzono w dolinie Bachorze. Dlatego zbiorowiska roślinne są tam bardzo różne. Na terenach stale mokrych występuje szuwar trzcinowy. Na stanowiskach okresowo nadmiernie uwilgotnionych na glebach murszowo-torfowych dominują zbiorowiska trzęślicy modrej z dużym udziałem śmiałka darniowego. Równocześnie na terenach wyższych, na glebach murszowych płytkich i na czarnych ziemiach murszastych, występują zbiorowiska kostrzewy czerwonej; na zagospodarowanych przed kilku laty i nawożonych — zbiorowiska z przewagą kupkówki, a na pastwiskach — życicy trwałej, wiechliny łąkowej i kostrzewy czerwonej. W dolinie tej stwierdzono niewielkie obszary terenów umiarkowanie uwilgotnionych, gdyż przejście gleb murszowo-torfowych wilgotnych w murszowe płytkie i czarne ziemie murszaste jest wyraźne. Dla ilustracji zbiorowisk obszarów zabagnionych, okresowo nadmiernie uwilgotnionych i okresowo suchych załącza się zdjęcia florystyczne w tabeli 4.

Możliwości produkcyjne na glebach murszowo-torfowych umiarkowanie wilgotnych są na ogół znane i nie wymagają szczegółowego omawiania. W dolinie Noteci przy intensywnym nawożeniu w ilości: 80-120 kg N, 160 kg K<sub>2</sub>O oraz 60-80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> można uzyskać 80-120 q/ha dobrego siana. Na glebach murszowo-torfowych okresowo nadmiernie uwilgotnionych są złe warunki na wiosnę. Nadmiar wody i brak powietrza hamuje rozwój roślin trawiastych. Istnieją też trudności z wysiewem nawozów i ze sprzętem siana w okresie jesieni. W 1970 r. na niektórych łąkach było zbyt mokro do czerwca, a następnie w lipcu. Pomimo tego po zastosowaniu nawożenia plony szybko wzrastają. Niemniej uzyskuje się na nich znacznie niższy plon I pokosu niż na glebach dobrze osuszonych. Dopiero w okresie II pokosu są dobre warunki rozwoju traw. Na terenach tych można uzyskać plony 60-80 q/ha siana. Pasza ma jednak gorszą wartość pastewną niż na terenach dobrze odwodnionych.

Na stanowiskach okresowo suchych i suchych — na glebach murszowo-mineralnych, murszowatych i na czarnych ziemiach murszastych — łąki są mało wydajne. Dotychczas uważano, że bez nawodnień podniesienie plonów jest na nich niemożliwe. Badania z lat 1965-1970 wykonane przez Bieńkiewicza, Roguskiego i Brandyka na 4 obiektach wykazały, że główną przyczyną niskich plonów I pokosu jest brak nawożenia. Natomiast w okresie letnim wilgotność gleby spada poniżej krytycznej i w warunkach bez nawodnień plony są niskie (tab. 5). Bez nawożenia plony wynoszą średnio ok. 20 q/ha lichego siana z dużym udziałem ziół. Przy intensywnym nawożeniu wiosennym uzyskano zwyżkę siana średnio 56 q/ha. Nawożenie letnie daje mniejszy efekt. Nawodnienie na łące nie nawożonej w Brzozie podniosło plon siana o 12 q/ha, w Kruszwiicy o 19 q/ha, w Roźniatach o 10 q/ha, a na stanowisku lepiej uwilgot-

Tabela 5

Wpływ nawożenia i nawodnień na plony siana na glebach murszowo-mineralnych w dolinie Górnej Noteci wg P. Bienkiewicza, T. Brandyka i W. Roguskiego

Effect of fertilization and irrigation on hay yields on muck-mineral soils in the upper Noteć valley after P. Bienkiewicz, T. Brandyk and W. Roguski

Miejscowość	Rodzaj gleby	Okres badań	Bez nawodnień		Zalewy letnie		Łąka naturalna + podsiew	
			bez nawozów wiosną	1/2 NPK wiosną	bez nawozów wiosną	1/2 NPK wiosną		
Kruszwica-Grodztwo	czarna ziemia murszowata	1965-1969	21,5	87,9	80,9	40,7	99,2	104,2
Przyłęki	murszowo-mineralna, płytka na piasku	1965-1969	38,8	92,6	89,9	40,1	91,8	88,6
Różniaty	murszowo-mineralna na piasku gliniastym	1966-1969	59,1	107,1	98,5	69,1	101,2	105,2
Brzoza	murszowata na piasku	1967-1969	20,2	76,5	72,7	32,3	83,9	83,1
Średnio			34,9	91,0	85,5	45,5	94,0	95,3
Zwyżka pod wpływem nawożenia			56,1	50,6	—	—	48,5	49,8
Zwyżka pod wpływem nawodnień						10,6	3,0	4,3

Dawki nawozów: N — 120 kg N w saletraku, K — 160 kg K<sub>2</sub>O w soli potasowej, P — 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> w superfosfacie.

nionym w Przyłękach zwyczajki nie było. Efekt nawodnień na łące nawożonej wiosną był mniejszy i wynosił w Brzozie 7 q/ha, w Kruszwicy 12 q/ha, natomiast w Różniatach i Przyłękach wzrostu nie stwierdzono. Główny wzrost plonów pod wpływem nawodnienia był w II pokosie (tab. 5).

Równocześnie ze wzrostem plonów zmienił się skład botaniczny siana. Zmalała ilość kostrzewy czerwonej, trzęśliwy modrej i ziół, a wzrasta ilość wiechliny łąkowej, rajgrasu wynioślego, kupkówki i kostrzewy łąkowej.

W warunkach bez nawodnień, w okresie lat suchych, plon II pokosu jest zawodny i praktycznie nie opłaca się go kosić. Natomiast plon siana I pokosu, przy intensywnym nawożeniu wiosennym, jest zawsze wysoki i wynosi 40-70 q/ha.

## 6. WNIOSKI

Na podstawie badań przeprowadzonych w dolinie Noteci można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Odwodnienie i wieloletnie użytkowanie torfowisk spowodowały duże zróżnicowanie siedlisk łąkowych na skutek ciągłego osiadania i mineralizacji masy organicznej.

2. Na dawnych torfowiskach występują obecnie różne gleby murszowo-torfowe, murszowo-mineralne, murszowate i czarne ziemie murszaste. Właściwości fizyko-wodne tych gleb są zróżnicowane. Zapasy wody łatwo dostępnej dla roślin łąkowych wahają się od ponad 120 mm w glebach murszowo-torfowych do 30-40 mm w glebach murszowatych i czarnych ziemiach murszastych.

3. Wieloletni proces osiadania spowodował duże obniżenie powierzchni na torfowiskach głębokich. Na skutek tego istnieją trudności w odwodnieniu tych terenów. Konieczne jest obniżenie lustra wody w ciekach podstawowych lub budowa przepompowni.

4. Znaczne obszary z glebami murszowo-mineralnymi i murszowatymi zostały przesuszane na skutek konieczności osuszenia niżej położonych gleb murszowo-torfowych. Są to stanowiska za suche dla użytków zielonych i dlatego duża ich część została zamieniona na pola orne.

5. Możliwości produkcyjne siedlisk łąkowych na terenach pobagiennych są nie wykorzystane. Główne przyczyny przyrodnicze to nie uregulowane stosunki wodne i niskie nawożenie.

## LITERATURA

1. Agerberg Lars S.: Brännbergsmýrens Sättning. Kugl. Lantbrukshogskolan och Statens Lantbruksförsök. Statens Jordbruksförsök. Meddelande Nr 77. Stockholm (1956).
2. Agerberg Lars S.: Några studier av niwäförändringar på myrjord. Kungl.

- Lantbrukshögskolan och Statens Lantbruksförsök. Statens Jordbruksförsök Särtryck och Smärkrifter Nr 136, Uppsala (1961).
3. Bac St.: Nieco o rowach i drenach na torfowisku. Inż. Rolna rok V nr 6 (1930).
  4. Bac St.: O niektórych zmianach w torfowiskach niskich, powstałych wskutek osuszenia i nawodnienia. Inż. Rolna (1932).
  5. Bac St.: Osiadanie torfowiska Dublańskiego pod wpływem odwodnienia. Roczn. Nauk rol. t. 23, Poznań (1930).
  6. Baden W.: Altbekannte Lehren der Moor- und Anmoorkultur im Lichte neuer hydrologischer Erkenntnisse und kulturtechnischer Möglichkeiten. Wasser und Boden Heft 7, 237-248 (1963).
  7. Bieńkiewicz P.: Wpływ odwodnienia i użytkowania na zmianę niektórych czynników środowiska i rozwoju roślin na węglanowych glebach murszowo-torfowych. Roczn. Nauk. rol. F-77-2 (1969).
  8. Frąckowiak H.: Wpływ przemiennego użytkowania torfów węglanowych na szybkość mineralizacji azotu. Roczn. Nauk rol. F-72-2 (1957).
  9. Ilnicki P.: Kurczliwość torfów w czasie suszenia w zależności od ich struktury i właściwości fizycznych. Praca doktorska wykonana w Zakł. Torfoznawstwa WSR w Szczecinie, Kalisz-Szczecin (1966).
  10. Kornella A.: Drenowanie torfów. Inż. Rolna rok I, nr 6 (1926).
  11. Molen W.H. und Smits H.: Die Sackung in einem Moorgebiet in Nordgriechenland. Bericht über den "8 Inter-Nationalen Kongress für universelle Moor—und Torfforschung" vom 5 bis 10 Oktober 1962 in Bremen (BRD). Internationale Gesellschaft für Moor—Forschung. Vadurz (Fürstentum Liechtenstein). Präsidialbüro. Hauptstrasse 26, 69-72.
  12. Okruszko H.: Zjawiska powiązane ze zmianami w zdolnościach produkcyjnych gleb torfowych. Część II. Wiad. melior. 2, 36-38 (1964).
  13. Ostromecki J.: Projektowanie profilu podłużnego rowów i drenów w torfowiskach z uwzględnieniem osiadania. Roczn. Nauk rol. F-71-3, 739-793 (1956).
  14. Roguski W., Bieńkiewicz P.: Wpływ odwodnienia na proces zanikania gleb organogenicznych. Wiad. melior. 5 113-115 (1965).
  15. Roguski W.: Intensywnost mineralizacji osuszennych torfianików w usłowiach Polski. Izmienienie torfianych poczw pod wlijanie osuszenia i ispolzowanij. 142-149, Mińsk (1969).
  16. Segeberg H.: Vorausberechnung der auf Moorkulturen durch den Schwund von Torfsubstanz zu erwartenden Höhenverluste Zeitschrift f. Kulturtechnik. 3 Jahrgang H. 6 (1962).
  17. Skoropanow S.G.: Teoreticzeskije osnovy melioraczi i ispolzowanija torfiano-bołotnych poczw. Minskoj Bołotnoj Stanczi 50 lat. s. 29-41, Mińsk (1963).
  18. Stephens I.C.: Subsidence of Organic Soils in the Florida Everglades. Soil Science Societaty of America Proceedings. 20, 1, 77-80 (1956).

ВАЦЛАВ РОГУСКИ

ОБРАЗОВАНИЕ ЛУГОВЫХ МЕСТООБИТАНИЙ НА ТОРФЯНИКАХ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСАДКИ ТОРФА И МИНЕРАЛИЗАЦИИ  
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Резюме

Автор на примере долины реки Нотеци характеризует местообитания образованные на торфяниках мелиорированных и используемых сельским хозяйством уже свыше 150 лет. Рассматриваются результаты измерений снижения отметок площади, быстрота минерализации органического вещества.

физико-водные свойства образованных почв, динамика грунтовой воды, увлажнение профиля, растительные сообщества и производственные возможности лугов.

На основании исследований автор формулирует следующие заключения:

1. Осушение и длительное сельскохозяйственное использование вызвали значительную дифференциацию луговых местообитаний вследствие постоянной осадки площади и минерализации органического вещества.

2. На прежних болотах имеются в настоящее время торфяно-муршевые, минерально-муршевые, муршеватые и обмуршелые черноземовидные почвы. Физико-водные свойства этих почв характеризуются значительной дифференциацией. Ресурсы легко доступной для луговых растений воды колеблются от свыше 120 мм на торфяно-муршевых почвах до 30-40 мм на муршевых почвах.

3. Многолетний процесс осадки вызвал значительное снижение отметок площади на глубоких торфяниках. В связи с этим имеются трудности в осушении этих площадей. Необходимо снижение зеркала воды в основных водотоках или строительство насосной установки.

4. Значительные площади с минерально-муршевыми и муршеватыми почвами подверглись переосушению в связи с необходимостью осушения нижележащих торфяно-муршевых почв. Эти местообитания слишком сухие для луговых угодий и поэтому их преобладающая часть используется в настоящее время в качестве пахотных земель.

5. Луговые местообитания на прежних болотах дифференцированы (табл. 2). Наилучшие производственные возможности в имеющихся условиях увлажнения показывают луга на мелиорированных болотных площадях с торфяно-муршевыми почвами в средней степени обмуршения. На остальных почвах урожаи ограничены в связи с неурегулированным водным режимом и недостаточным удобрением.

WACŁAW ROGUSKI

## DEVELOPMENT OF MEADOW SITES ON PEATLANDS IN CONNECTION WITH SUBSIDENCE OF PEAT AND MINERALIZATION OF ORGANIC MATTER

### Summary

On an example of the Noteć river valley the author characterizes the sites developed on reclaimed peatlands utilized in agriculture for over 150 years. He discusses results of the measurements of surface lowering, organic matter mineralization rate, physico-hydrological properties of the soils developed, ground water dynamics, profile moistening degree, plant communities and production capacities of meadows.

On the basis of the investigations the following conclusions have been drawn:

1. Drainage and prolonged agricultural utilization caused a great differentiation of meadow sites in consequence of continuous subsidence of area and organic matter mineralization.

2. On former peatlands various peat-muck, mineral-muck and mucky soils as well as mucky black earths developed. Physico-hydrological properties of these soils are different. The reserves of water readily available to meadow plants vary from over 120 mm in peat-muck soils to 30-40 mm in mucky soils.

3. The long-term subsidence process caused a considerable surface lowering on deep peatlands. In this connection difficulties occur in drainage of these soils.

A lowering of ground water level in basic watercourses or building of pumping plant would be necessary.

4. Wide areas with mineral-muck and mucky soils have been overdrained in connection with the necessity of drainage of lower situated peat-muck soils. These sites are too dry for grasslands and therefore they are now utilized as arable lands.

5. Production capacities of meadow sites on former bogs are differentiated (Table 2). The best possibilities in this respect in the existing moistening conditions show reclaimed post-bog meadows on peat-muck soils with medium mucking degree. On the remaining meadow areas the yields are limited due to non-regulated water regime and insufficient fertilization.